

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000322739
PUBLICATION DATE : 24-11-00

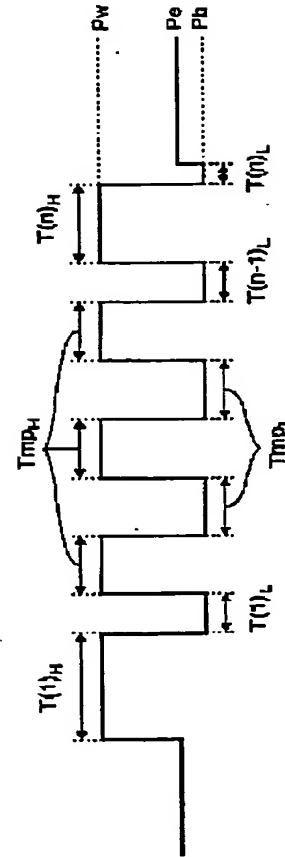
APPLICATION DATE : 10-05-99
APPLICATION NUMBER : 11128460

APPLICANT : TDK CORP;

INVENTOR : YOSHINARI JIRO;

INT.CL. : G11B 7/00 G11B 7/125

TITLE : OPTICAL RECORDING METHOD



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress an increase in jitters without increasing laser power when subjecting a phase transition type optical recording medium to overwriting at a high linear speed.

SOLUTION: This optical recording system uses a pulse train having at least one unit pulses consisting of an upwardly facing pulse and a downwardly facing pulse succeeding thereto as a recording waveform for optical beam modulation. When the values obtained by standardizing the upwardly facing pulse width and downwardly facing pulse width of the i -th unit pulse in the pulse train of (n) (where $(n) \geq 4$) in the number of the unit pulses respectively by a reference clock width are expressed as $T(i)H$ and $T(i)L$, $T(2)H$ to $T(n-1)H = TmpH$ and $T(2)L$ to $T(n-2)L = TmpL$ are set. In the first embodiment, $0 < T(1)L < TmpL$ is set, in the second embodiments, $0 \leq T(n)L < TmpL$ and $TmpH < T(n)H \leq TmpH + 0.3$ are set and in the third embodiments, $0 \leq T(n)L < TmpL$ and $0.1 \leq T(n-1)L < TmpL$ are set.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-322739

(P2000-322739A)

(43)公開日 平成12年11月24日 (2000. 11. 24)

(51)Int.Cl.⁷G 1 1 B 7/00
7/125

識別記号

6 3 1

F I

G 1 1 B 7/00
7/125

テ-マ-ト* (参考)

6 3 1 A 5 D 0 9 0
B 5 D 1 1 9

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平11-128460

(22)出願日 平成11年5月10日 (1999. 5. 10)

(71)出願人 000003067

ティーディーケー株式会社

東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(72)発明者 長山 森

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケー株式会社内

(72)発明者 井上 弘康

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケー株式会社内

(74)代理人 100082865

弁理士 石井 陽一

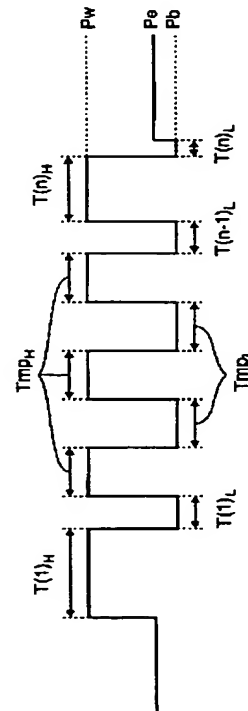
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光記録方法

(57)【要約】

【課題】 相変化型光記録媒体に速い線速度でオーバーライトを行う際に、レーザーパワーを上昇させることなく、ジッタの増大を抑制する。

【解決手段】 光ビーム変調のための記録波形として、上向きパルスとこれに続く下向きパルスとからなる単位パルスを少なくとも1つ有するパルス列を用いる光記録方法であって、単位パルス数が n (ただし、 $n \geq 4$)であるパルス列において、 i 番目の単位パルスの上向きパルス幅および下向きパルス幅をそれぞれ基準クロック幅で規格化した値を $T(i)_H$ および $T(i)_L$ で表したとき、 $T(2)_H \sim T(n-1)_H = Tmp_H$ かつ $T(2)_L \sim T(n-2)_L = Tmp_L$ とし、かつ、第1の態様では $0 < T(1)_L < Tmp_L$ とし、第2の態様では $0 \leq T(n)_L < Tmp_L$ 、 $Tmp_H < T(n)_H \leq Tmp_H + 0.3$ とし、第3の態様では $0 \leq T(n)_L < Tmp_L$ 、 $0.1 \leq T(n-1)_L < Tmp_L$ とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基体上に相変化型の記録層を有する光記録媒体に対しオーバーライトにより1つの記録マークを形成するに際し、光ビーム変調のための記録波形として、上向きパルスとこれに続く下向きパルスとからなる単位パルスを少なくとも1つ有するパルス列を用いる光記録方法であって、

単位パルスの数が n （ただし、 $n \geq 4$ ）であるパルス列において、先頭から i 番目の単位パルスの上向きパルス幅および下向きパルス幅をそれぞれ基準クロック幅で規格化した値を $T(i)_H$ および $T(i)_L$ で表したとき、

$2 \leq i \leq n-1$ において $T(i)_H = T_{mpH}$ （一定値）とし

$2 \leq i \leq n-2$ において $T(i)_L = T_{mpL}$ （一定値）とし、かつ、

$0 < T(1)_L < T_{mpL}$

とする光記録方法。

【請求項2】 基体上に相変化型の記録層を有する光記録媒体に対しオーバーライトにより1つの記録マークを形成するに際し、光ビーム変調のための記録波形として、上向きパルスとこれに続く下向きパルスとからなる単位パルスを少なくとも1つ有するパルス列を用いる光記録方法であって、

単位パルスの数が n （ただし、 $n \geq 4$ ）であるパルス列において、先頭から i 番目の単位パルスの上向きパルス幅および下向きパルス幅をそれぞれ基準クロック幅で規格化した値を $T(i)_H$ および $T(i)_L$ で表したとき、

$2 \leq i \leq n-1$ において $T(i)_H = T_{mpH}$ （一定値）とし

$2 \leq i \leq n-2$ において $T(i)_L = T_{mpL}$ （一定値）とし、かつ、

$0 \leq T(n)_L < T_{mpL}$ 、
 $T_{mpH} < T(n)_H \leq T_{mpH} + 0.3$

とする光記録方法。

【請求項3】 基体上に相変化型の記録層を有する光記録媒体に対しオーバーライトにより1つの記録マークを形成するに際し、光ビーム変調のための記録波形として、上向きパルスとこれに続く下向きパルスとからなる単位パルスを少なくとも1つ有するパルス列を用いる光記録方法であって、

単位パルスの数が n （ただし、 $n \geq 4$ ）であるパルス列において、先頭から i 番目の単位パルスの上向きパルス幅および下向きパルス幅をそれぞれ基準クロック幅で規格化した値を $T(i)_H$ および $T(i)_L$ で表したとき、

$2 \leq i \leq n-1$ において $T(i)_H = T_{mpH}$ （一定値）とし

$2 \leq i \leq n-2$ において $T(i)_L = T_{mpL}$ （一定値）とし、かつ、

$0 \leq T(n)_L < T_{mpL}$ 、
 $0.1 \leq T(n-1)_L < T_{mpL}$

とする光記録方法。

【請求項4】 前記光記録媒体の線速度を3.5m/s以上としてオーバーライトを行う請求項1～3のいずれかの光記録方法。

の光記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、相変化型の光記録媒体に記録する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、高密度記録が可能で、記録情報を書き換えることの可能な光記録媒体が注目されている。書き換えの可能な光記録媒体のうち相変化型光記録媒体は、レーザー光を照射して記録層の結晶状態を変化させて記録を行ない、状態変化にともなう記録層の反射率変化を検出することにより再生を行なうものである。

【0003】相変化型光記録媒体は、単一の光ビームの強度を変調することでオーバーライトが可能であり、駆動装置の光学系が単純であるために注目されている。

【0004】相変化型光記録媒体において情報を記録する際には、記録層がその融点以上まで昇温されるパワー（記録パワー）のレーザービームを照射する。記録パワーが加えられた部分では記録層が溶融した後、急冷され、非晶質の記録マークが形成される。記録マークを消去する際には、記録層がその結晶化温度以上融点未満の温度まで昇温されるパワー（消去パワー）のレーザービームを照射する。消去パワーが加えられた記録マークは、結晶化温度以上まで加熱された後、徐冷されるため、結晶質に戻る。このように、単一のレーザービームの強度を変調することにより、オーバーライトが可能となる。

【0005】記録マークの形成方法としては、一般に、記録マークの形成位置だけに情報をもたせるマークポジション記録と、記録マークの両エッジに情報をもたせるマークエッジ記録の2つが挙げられる。マークエッジ記録は、マークポジション記録の2倍の記録密度を達成できるので、高密度記録には必須の記録方法である。

【0006】マークエッジ記録では、記録マークの両エッジの位置が意味をもつため、記録マークを正確に描くことが重要である。そのため、記録用のレーザービームをパルス的に照射する方法が主流となっている。レーザービームをパルス照射すれば、照射部における熱の蓄積を抑制できるので、記録マークの後端が肥大して記録マークが長くなってしまうことを防げる。

【0007】従来提案されているパルス照射の方法としては、例えば、記録マーク長に対応する時間の間、またはそれよりもやや短い間、レーザーパワーを高パワーと低パワーとの間で一定の周期で切り替える方法がある。この方法では、高パワー照射後に急冷されることになるので、非晶質化が容易となる。この方法は、例えば特開平8-235588号公報、特開平3-283021号公報、特開平2-165420号公報に記載されている。

【0008】また、先頭のパルスの幅を他のパルスの幅

よりも大きくする方法も提案されている。この方法は、例えば特開平9-138947号公報、特開平8-235587号公報、特開平6-12674号公報、特開平6-295440号公報、特開平5-62193号公報に記載されている。

【0009】また、先頭のパルスの前および／または最後尾のパルスの後に、冷却のために、消去パワーよりも低いパワーのレーザービームを照射する方法も提案されている。この方法は、例えば前記特開平9-138947号公報、前記特開平6-295440号公報に記載されている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかし、本発明者らの研究によれば、記録波形をパルス列とし、各パルスの幅を上記各公報に示されるように制御しても、線速度が速くなるとジッタを十分に小さくすることができないことがわかった。線速度を速くした場合でもレーザービームのパワーを上げればジッタを小さくすることができたが、高パワーの半導体レーザーは製造が困難であり、非常に高価なので、民生用機器に使用することは難しい。

【0011】そこで本発明では、相変化型光記録媒体に速い線速度でオーバーライトを行う際に、レーザービームのパワーを上昇させることなく、ジッタの増大を抑制することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的は、下記(1)～(4)の本発明により達成される。

(1) 基体上に相変化型の記録層を有する光記録媒体に対しオーバーライトにより1つの記録マークを形成するに際し、光ビーム変調のための記録波形として、上向きパルスとこれに続く下向きパルスとからなる単位パルスを少なくとも1つ有するパルス列を用いる光記録方法であって、単位パルスの数が n （ただし、 $n \geq 4$ ）であるパルス列において、先頭から i 番目の単位パルスの上向きパルス幅および下向きパルス幅をそれぞれ基準クロック幅で規格化した値を $T(i)_H$ および $T(i)_L$ で表したとき、 $2 \leq i \leq n-1$ において $T(i)_H = T_{mpH}$ （一定値）とし $2 \leq i \leq n-2$ において $T(i)_L = T_{mpL}$ （一定値）とし、かつ、

$$0 < T(1)_L < T_{mpL}$$

とする光記録方法。

(2) 基体上に相変化型の記録層を有する光記録媒体に対しオーバーライトにより1つの記録マークを形成するに際し、光ビーム変調のための記録波形として、上向きパルスとこれに続く下向きパルスとからなる単位パルスを少なくとも1つ有するパルス列を用いる光記録方法であって、単位パルスの数が n （ただし、 $n \geq 4$ ）であるパルス列において、先頭から i 番目の単位パルスの上向きパルス幅および下向きパルス幅をそれぞれ基準クロック幅で規格化した値を $T(i)_H$ および $T(i)_L$ で表したと

き、 $2 \leq i \leq n-1$ において $T(i)_H = T_{mpH}$ （一定値）とし $2 \leq i \leq n-2$ において $T(i)_L = T_{mpL}$ （一定値）とし、かつ、

$$0 \leq T(n)_L < T_{mpL}$$

$$T_{mpH} < T(n)_H \leq T_{mpH} + 0.3$$

とする光記録方法。

(3) 基体上に相変化型の記録層を有する光記録媒体に対しオーバーライトにより1つの記録マークを形成するに際し、光ビーム変調のための記録波形として、上向きパルスとこれに続く下向きパルスとからなる単位パルスを少なくとも1つ有するパルス列を用いる光記録方法であって、単位パルスの数が n （ただし、 $n \geq 4$ ）であるパルス列において、先頭から i 番目の単位パルスの上向きパルス幅および下向きパルス幅をそれぞれ基準クロック幅で規格化した値を $T(i)_H$ および $T(i)_L$ で表したとき、 $2 \leq i \leq n-1$ において $T(i)_H = T_{mpH}$ （一定値）とし $2 \leq i \leq n-2$ において $T(i)_L = T_{mpL}$ （一定値）とし、かつ、

$$0 \leq T(n)_L < T_{mpL}$$

$$0.1 \leq T(n-1)_L < T_{mpL}$$

とする光記録方法。

(4) 前記光記録媒体の線速度を3.5m/s以上としてオーバーライトを行う上記(1)～(3)のいずれかの光記録方法。

【0013】

【発明の実施の形態】前述したように、レーザービームをパルスのように照射することにより、比較的遅い線速度の場合にはかなり正確に記録マーク長を制御できるようになった。しかし前述したように、前記各公報に記載されているようなパルス分割方法を用いた場合、線速度を速くすると記録マーク長の正確な制御ができなくなり、ジッタを小さく抑えることができなかった。ただし、線速度上昇に伴ってレーザービームのパワーを上げれば、ジッタ増大を抑えることができた。

【0014】このことから、線速度を速くした場合のジッタ増大の原因は、レーザービームの移動速度が速くなるために、記録パワーレベルのレーザービーム照射時に媒体の記録層に蓄積される熱量が不足すること、また、消去パワーレベルのレーザービーム照射時の熱量不足により記録マークの消去が不十分になること、が原因と考えられる。

【0015】これに対し本発明では、記録波形、すなわち、オーバーライトに用いるレーザービームを変調させるための信号パターン、を制御することにより、レーザーパワーを上昇させることなく、ジッタ増大を抑制する。以下、本発明における記録波形の制御方法について説明する。

【0016】図1に、本発明における記録波形の例を示す。この記録波形は、オーバーライトによって1つの記録マークを形成する際に用いるものであり、パルス列か

ら構成される。同図において、 P_w は記録パワーレベル、 P_e は消去パワーレベル、 P_b はボトムパワーレベルである。このパルス列は、上向きパルス（強度 P_w ）とこれに続く下向きパルス（強度 P_b ）との組み合わせ（本明細書ではこれを単位パルスという）が繰り返される構造であり、全体としては P_e から立ち上がり、 P_e に戻るものとなっている。

【0017】本明細書におけるパルス幅は、基準クロック幅で規格化した規格化パルス幅である。線速度を変更しても変調方式を変更しない場合には、基準クロック幅を線速度に反比例して変更するため、同一信号の記録マークであれば、媒体上の実際のマーク長は線速度によらず一定となる。例えば、線速度を $1/2$ としたときには基準クロック幅を2倍とする。

【0018】本明細書では、単位パルスの数が n であるパルス列において、先頭から i 番目の単位パルスの上向きパルス幅および下向きパルス幅をそれぞれ基準クロックで規格化した値を、 $T(i)_H$ および $T(i)_L$ で表す。

【0019】以下に説明する本発明の第1～第3の態様では、単位パルスの数 n が4以上であるパルス列において、 $2 \leq i \leq n-1$ のとき $T(i)_H$ を一定値とし、これを T_{mpH} で表す。また、 $2 \leq i \leq n-2$ のとき $T(i)_L$ を一定値とし、これを T_{mpL} で表す。

【0020】本発明の第1の態様では、

$$0 < T(1)_L < T_{mpL}$$

とする。なお、第1の態様では、 $T(n)_H$ 、 $T(n-1)_L$ 、 $T(n)_L$ は限定されず、例えば $T(n)_H = T_{mpH}$ とし、 $T(n-1)_L = T(n)_L = T_{mpL}$ としてもよく、 $T(n)_H \neq T_{mpH}$ 、 $T(n-1)_L \neq T_{mpL}$ または $T(n)_L \neq T_{mpL}$ としてもよい。ただし、 $T(n)_H$ 、 $T(n-1)_L$ および $T(n)_L$ は、後述する第2の態様および第3の態様を満足する値とすることが好ましい。

【0021】第1の態様において $T(1)_L$ を上記範囲内とするのは、記録マークの先端付近の熱量を増大させるためである。記録マーク先端付近では、消去パワー P_e から記録パワー P_w に遷移するため、記録マーク先端付近に照射されるエネルギーが不足すると、記録マーク先端付近でマーク幅が細くなってしまい、その結果、ノイズが増えてジッタが増大してしまう。記録マーク先端付近に照射されるエネルギーを増やすために、先頭の上向きパルスの照射時間〔本発明における $T(1)_H$ に相当〕を長くすることは従来提案されている。しかし、本発明者らの研究では、先頭の上向きパルスを単純に前に延ばした場合、記録マークが必要以上に長くなってしまい、これによるノイズのためにジッタを大幅に低減することはできなかった。そこで本発明の第1の態様では、先頭の上向きパルスを2番目の上向きパルスに近づけることによって、記録マーク長を不必要に増大させずに、記録マーク先端付近に照射されるエネルギーを増やす構成とした。その結果、ジッタの大幅な低減が可能となった。

【0022】ただし、 $T(1)_L$ が0に近づくにしたがって冷却が不十分となり、パルス照射の効果が小さくなってしまいますので、好ましくは $0.15 \leq T(1)_L$ 、より好ましくは

$$0.25 \leq T(1)_L$$

とする。また、 $T(1)_L$ 短縮による効果を十分に発揮させるためには、好ましくは $T(1)_L \leq T_{mpL} - 0.1$ 、より好ましくは

$$T(1)_L \leq T_{mpL} - 0.15$$

とする。

【0023】本発明の第2の態様では、

$$0 \leq T(n)_L < T_{mpL}$$

$$T_{mpH} < T(n)_H \leq T_{mpH} + 0.3$$

とする。

【0024】第2の態様において $T(n)_L$ および $T(n)_H$ を上記範囲内とするのは、記録マーク後端付近に照射されるエネルギー量を増大させるためである。高密度記録用の相変化型光記録媒体では、記録マーク後端における形状の乱れを抑えるために、最後尾の上向きパルスの後に下向きパルス（クーリングパルスということもある）を入れることが多い。クーリングパルス幅〔本発明における $T(n)_L$ 〕は、 T_{mpL} と同じか、これより大きくすることが一般的であったが、高線速媒体において $T(n)_L \geq T_{mpL}$ とすると、記録マーク後端付近において消去に必要なパワーが不十分となり、以前に書かれていた非晶質記録マークの消去（結晶化）が不十分となってしまう。その結果、ジッタが増大する。これに対し本発明の第2の態様では、クーリングパルスの幅 $T(n)_L$ を T_{mpL} よりも短くすると共に、最後尾の上向きパルスの幅 $T(n)_H$ を、それより前側に存在する上向きパルスの幅 T_{mpH} よりも長くすることによって、記録マーク後端付近における冷却不足を解消する。これにより高線速オーバーライト時の消去不足によるジッタ増大を抑制できる。ただし、 $T(n)_H$ を長くしすぎると、記録マークが長くなりすぎてかえってジッタが増大するので、上記のように $T(n)_H$ の上限を設ける。

【0025】なお、好ましくは

$$T(n)_L \leq 0.3$$

である。そして、

$$T(n)_L = 0$$

とすれば、記録波形を簡素化できるので好ましい。また、 $T(n)_H$ の好ましい範囲は、

$$T_{mpH} + 0.1 \leq T(n)_H \leq T_{mpH} + 0.2$$

である。

【0026】本発明の第3の態様では、

$$0 \leq T(n)_L < T_{mpL}$$

$$0.1 \leq T(n-1)_L < T_{mpL}$$

とする。

【0027】第3の態様において $T(n)_L$ および $T(n-1)_L$ を上記範囲内とするのは、第2の態様と同様に記録マー

ク後端付近に照射されるエネルギー量を増大させるためである。 $T(n)_L$ の限定理由および好ましい範囲は、第2の態様と同様である。一方、 $T(n-1)_L$ は、最後尾の上向きパルスとその直前の上向きパルスとの間の下向きパルスの幅である。 $T(n-1)_L$ を、それより手前の下向きパルスの幅 Tmp_L よりも短くすることにより、マーク後端付近のエネルギーを増やすことができるので、 $T(n)_L$ の短縮と併用することによりマーク後端付近における消去率を向上させることができ、ジッタを低減できる。なお、好ましくは

$$T(n-1)_L \leq Tmp_L - 0.05$$

とする。

【0028】ただし、 $T(n-1)_L$ を短くしすぎると冷却が不足して記録マークの肥大を招くので、 $T(n-1)_L$ は0.1以上、好ましくは0.2以上とする。

【0029】本発明では、上記各態様の少なくとも2つを組み合わせてもよい。上記各態様の複数を組み合わせることにより、ジッタ低減効果はさらに向上する。

【0030】上記各態様において、大部分の単位パルスにおいて $T(i)_H$ および $T(i)_L$ を一定値とするのは、パルス制御回路の複雑化を避けるためである。すなわち、本発明では、パルス制御回路を複雑化することなくジッタを低減することができる。

【0031】また、上記各態様において、 $T(i)_H$ および $T(i)_L$ が一定である単位パルスにおける上向きパルスの占める幅の比率、すなわち単位パルスのデューティー比 $Tmp_H / (Tmp_H + Tmp_L)$ は、好ましくは0.4~0.7である。本発明は、高線速でのオーバーライトに適用されるので、このデューティー比を比較的大きくすることにより、オーバーライトに必要なレーザーパワーの増大を抑える。

【0032】また、上記各態様において、 $T(i)_H$ および $T(i)_L$ が一定である単位パルスでは、

$$Tmp_H + Tmp_L = 1$$

とすることが好ましい。単位パルス幅($Tmp_H + Tmp_L$)を1に設定することにより、パルス制御回路の構成を簡素化できる。

【0033】先頭の上向きパルスは消去パワー P_e から立ち上がるパルスなので、先頭の上向きパルスの幅 $T(1)_H$ を他の上向きパルスの幅 Tmp_H と同じにすると、記録層の温度上昇が不十分になりやすい。そのため、好ましくは

$$T(1)_H > Tmp_H$$

とし、より好ましくは

$$T(1)_H \geq Tmp_H + 0.3$$

とする。なお、例えば特開平9-7176号公報に記載されているように、先頭の上向きパルスの直前に、消去パワーよりも低いパワーレベルの下向きパルスを設けてもよい。

【0034】なお、上記各態様において、単位パルスの

数 n が3以下であるパルス列からなる記録波形では、 $T(1)_H$ および $T(1)_L$ を、 $n \geq 4$ であるパルス列における $T(1)_H$ および $T(1)_L$ とそれぞれ同じとすればよく、 $T(2)_H$ および $T(2)_L$ を、 $n \geq 4$ であるパルス列における $T(n-1)_H$ および $T(n-1)_L$ とそれぞれ同じとすればよく、 $T(3)_H$ および $T(3)_L$ を、 $n \geq 4$ であるパルス列における $T(n)_H$ および $T(n)_L$ とそれぞれ同じとすればよい。

【0035】本発明において、信号長 nT (n は自然数、 T は基準クロック幅)の記録マークを形成するための記録波形の幅は、 nT である必要はない。レーザー照射時間を nT とした場合、トラック方向への熱伝導により記録マーク長が長くなりすぎることがあるため、一般には、記録波形の幅を実際の信号長よりも短くする。

【0036】次に、各パルスのパワーレベルについて説明する。最後尾の単位パルスにおける下向きパルスのパワーレベル(図1における P_b)は、消去パワー P_e より必ず低くする。図1では、他の下向きパルスのパワーレベルも P_b としてあるが、他の下向きパルスでは P_b 以外の値としてもよい。例えば、他の下向きパルスのパワーレベルを P_e と同じとしてもよい。ただし、下向きパルスとしての効果を損なわないためには、下向きパルスのパワーレベルが P_e を超えないことが好ましく、 P_e 未満、特に P_b であることがより好ましい。ただし、下向きパルスのパワーレベルは、トラッキングサーボをかけるために0より大きいことが必要である。また、上向きパルスについては、すべてのパワーレベルを同一としてもよく、必要に応じて異なるものとしてもよい。

【0037】なお、本発明は、消去パワー P_e が比較的低い場合に特に効果が高い。消去パワー P_e が高いと、最後尾の単位パルスの後に消去パワーを加えたとき、伝導した熱により記録マーク後端部が消去されやすくなり、その結果、ジッタが大きくなることがある。これを防ぐためには、消去パワー P_e を記録パワー P_w の好ましくは50%以下、より好ましくは40%以下とし、かつ、消し残りを防ぐために、記録パワー P_w の好ましくは10%以上、より好ましくは20%以上とする。

【0038】本発明は、高線速でオーバーライトする場合に最適化された記録方法である。本発明が効果を発揮する線速度は、好ましくは3.5m/s以上、より好ましくは5.0m/s以上、さらに好ましくは7.0m/s以上である。

【0039】なお、本発明はマークエッジ記録方式に適用される。

【0040】本発明は、一般の相変化型光記録媒体に特に制限なく適用できるが、特に、Ge-Sb-Te系組成やIn-Ag-Te-Sb系組成の記録層を有する媒体に好適である。

【0041】Ge-Sb-Te系組成としては、構成元素の原子比を



で表わしたとき、

$$0.08 \leq a \leq 0.25,$$

$$0.20 \leq b \leq 0.40$$

であるものが好ましい。また、In-Ag-Te-Sb系組成としては、構成元素の原子比を

$$\text{式II} \quad [(In_a Ag_b Te_{1-a-b})_{1-c} Sb_c]_{1-d} M_d$$

で表したとき、

$$a = 0.1 \sim 0.3,$$

$$b = 0.1 \sim 0.3,$$

$$c = 0.5 \sim 0.8,$$

$$d = 0 \sim 0.10$$

であるものが好ましい。なお、元素Mは、H、Si、C、V、W、Ta、Zn、Ti、Ce、Tb、Ge、Sn、PbおよびYから選択される少なくとも1種の元素である。

【0042】

【実施例】射出成形によりグループ（幅0.2mm、深さ20nm、ピッチ0.74mm）を同時形成した直径120mm、厚さ0.6mmのランド・グループダブルスパイラルディスク状ポリカーボネート基体の表面に、第1誘電体層、記録層、第2誘電体層、反射層および保護層を以下に示す手順で順次形成し、光記録ディスクサンプルとした。

【0043】第1誘電体層は、ターゲットにZnS（85モル%）-SiO₂（15モル%）を用い、Ar雰囲気中でスパッタ法により形成した。厚さは88nmとした。

【0044】記録層は、スパッタ法により形成した。ターゲットの組成は、

$$(In_a Ag_b Te_{1-a-b})_{1-c} Sb_c$$

において

$$a = 0.1,$$

$$b = 0.15,$$

$$c = 0.6$$

とした。記録層の厚さは23nmとした。

【0045】第2誘電体層は、ターゲットにZnS（85モル%）-SiO₂（15モル%）を用い、Ar雰囲気中でスパッタ法により形成した。第2誘電体層の厚さは20nmとした。

【0046】反射層は、Ar雰囲気中においてスパッタ法により形成した。ターゲットにはAl-1.7原子%Crを用いた。反射層の厚さは100nmとした。

【0047】保護層は、紫外線硬化型樹脂をスピコー

ト法により塗布後、紫外線照射により硬化して形成した。硬化後の保護層厚さは5μmであった。

【0048】このようにして作製したサンプルを、バルクレーザーにより初期化した。次いで、光記録媒体評価装置を用いてオーバーライトを行った。なお、オーバーライト条件は、

レーザー波長：635nm、

NA：0.6、

記録信号：8-16変調信号（最短信号3T、最長信号14T）、

最短マーク長：0.40μm、

記録パワーPw：13.0mW、

消去パワーPe：4.5mW、

バイアスパワーPb：0.5mW、

線速度：3.5m/s、5.0m/s、7.0m/s

とした。各線速度におけるクロック周波数と、先頭の上向きパルスの幅T(1)_Hとを、下記表1に示す。

【0049】

【表1】

線速度 (m/s)	クロック周波数 (MHz)	T(1) _H
3.5	26.16	1.0
5.0	37.37	0.9
7.0	52.32	0.8

【0050】オーバーライトの際の記録波形は、下記表2～表4に示されるものとした。このようにして10回オーバーライトを行った後、再生信号をタイムインターバルアナライザにより測定し、ウィンドウ幅をTwとして

$$\sigma / Tw \quad (\%)$$

によりクロックジッタを算出した。

【0051】表2には、T(1)_Lを変化させたときのクロックジッタの変化を、表3には、T(n)_LおよびT(n)_Hを変化させたときのクロックジッタの変化を、表4には、T(n)_LおよびT(n-1)_Lを変化させたときのクロックジッタの変化を、それぞれ示してある。なお、T(1)_Hは表1に示すように線速度に応じて変更し、そのほかのパルス幅は、各表に示す値に固定した。また、3T信号では、前述したように、n≧4である信号に合わせてT(i)_HおよびT(i)_Lを設定した。

【0052】

【表2】

T(1)_L とクロックジッタとの関係(ただし、 $T_{mpH}=T_{mpL}=T(n-1)_L=T(n)_H=0.5$ 、 $T(n)_L=0$)

条件 番号	T(1) _L	クロックジッタ(%)		
		線速 3.5m/s	線速 5.0m/s	線速 7.0m/s
101	0*	13.63	13.43	14.80
102	0.1	8.55	9.28	11.30
103	0.2	8.42	8.95	10.26
104	0.3	8.45	8.66	9.92
105	0.4	8.55	8.77	10.59
106	0.5*	8.61	9.40	12.14
107	0.6*	8.94	9.68	12.22
108	0.7*	9.29	10.36	12.55

*: 限定範囲外

【0053】

【表3】

T(n)_L および T(n)_H とクロックジッタとの関係(ただし、 $T(1)_L=T_{mpH}=T_{mpL}=T(n-1)_L=0.5$)

条件 番号	T(n) _L	T(n) _H	クロックジッタ(%)		
			線速 3.5m/s	線速 5.0m/s	線速 7.0m/s
201	0	0.3*	9.32	10.04	12.25
202	0	0.4*	9.01	9.89	12.16
203(106)	0	0.5*	8.61	9.40	12.14
204	0	0.6	8.55	9.32	11.93
205	0	0.7	8.49	9.28	11.96
206	0	0.8	8.50	9.37	12.12
207	0	0.9*	8.96	9.77	12.40
208	0.1	0.5*	8.47	9.32	12.35
209	0.2	0.5*	8.77	9.54	12.89
210	0.3	0.5*	9.40	10.19	13.51
211	0.4	0.5*	10.21	11.35	13.96
212	0.5*	0.5*	11.14	12.44	14.22

*: 限定範囲外

【0054】

【表4】

T(n)_L および T(n-1)_L とクロックジッタとの関係(ただし、 $T(1)_L=T_{mpH}=T_{mpL}=T(n)_H=0.5$)

条件 番号	T(n) _L	T(n-1) _L	クロックジッタ(%)		
			線速 3.5m/s	線速 5.0m/s	線速 7.0m/s
301	0	0.1	8.57	9.35	12.01
302	0	0.2	8.49	9.21	11.89
303	0	0.3	8.43	8.91	11.82
304	0	0.4	8.34	9.30	11.98
305(106)	0	0.5*	8.61	9.40	12.14
306	0	0.6*	8.83	9.65	12.19
307	0	0.7*	9.40	10.22	12.32

*: 限定範囲外

【0055】表2～表4から、本発明の効果が明らかである。従来の一般的条件は、表3のNo. 212である。すなわち、先頭の上向きパルス幅T(1)_Hを長くした以外は、すべてのパルス幅を同一とした条件である。これに対し、表2では、T(1)_Lが第1の態様を満足する場合に、クロックジッタが小さくなっている。また、表3では、T(n)_LおよびT(n)_Hが第2の態様を満足する場合に、クロックジッタが小さくなっている。また、表4で

は、T(n)_LおよびT(n-1)_Lが第3の態様を満足する場合に、クロックジッタが小さくなっている。

【0056】さらに、上記表2～表4に示す条件を組み合わせてクロックジッタの測定を行った結果、

T(1)_L = 0.25、

T(n-1)_L = 0.45、

T(n)_H = 0.80、

T(n)_L = 0

が最適条件であることがわかった。このときのクロック
ジッタは、

線速度3.5m/s: 8.22%、

線速度5.0m/s: 8.45%、

線速度7.0m/s: 9.66%

であった。

【0057】

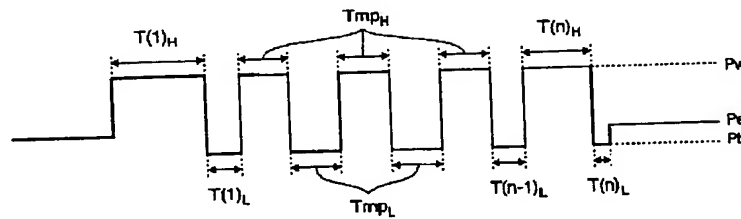
【発明の効果】本発明では、相変化型光記録媒体に速い

線速度でオーバーライトを行う際に、記録波形を制御することにより、レーザービームのパワーを上昇させることなく、記録マークの先端付近および後端付近での照射パワー不足を解消することができる。その結果、ジッタの増大を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明における記録波形の模式図である。

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 吉成 次郎
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティ
ーディーケー株式会社内

Fターム(参考) 5D090 AA01 BB05 CC01 GG02 HH01
KK03 LL01
5D119 AA23 AA24 BA01 BB04 DA01
FA05 HA59 HA62